

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-034017

(43)Date of publication of application : 07.02.1997

(51)Int.Cl.

G03B 21/62

(21)Application number : 08-175051

(71)Applicant : DAEWOO ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 04.07.1996

(72)Inventor : LEE DONG-HEE

(30)Priority

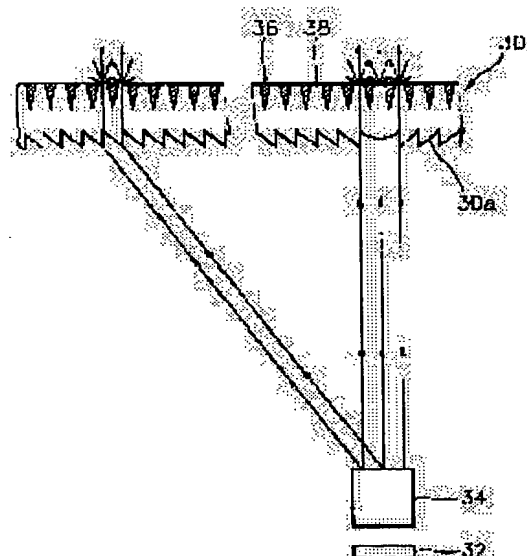
Priority number : 95 9519559 Priority date : 05.07.1995 Priority country : KR

(54) REAR PROJECTION SCREEN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the rear projection screen which is improved in contrast and luminance.

SOLUTION: This screen includes a screen 30 which receives a projection beam projected by a projection lens 34 and projects it to an observer side. On the side of the incidence surface of the screen 30 for the projection beam from the projection lens 34, a Fresnel lens 30a is formed which converges the projection beam. On the observer-side surface of the screen 30, a blank absorber 36 which absorbs external light made incident on the screen 30 and reflects light made incident from the Fresnel lens 30a and a light dispersion layer 38 which disperses a transmitted beam are formed. This is easily manufactured as a screen in 1-sheet structure having a light dispersion system of a new style and an image of excellent quality can be formed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.04.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.12.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-34017

(43) 公開日 平成9年(1997)2月7日

(51) IntCl⁶

G 0 3 B 21/62

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 3 B 21/62

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-175051

(22) 出願日 平成8年(1996)7月4日

(31) 優先権主張番号 95-19559

(32) 優先日 1995年7月5日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 591213405

大宇電子株式会社▲社▼

大韓民国ソウル特別市中区南大門路5街

541番地

(72) 発明者 李 東熙

大韓民国ソウル特別市中区南大門路5街

541番地 大宇電子株式会社内

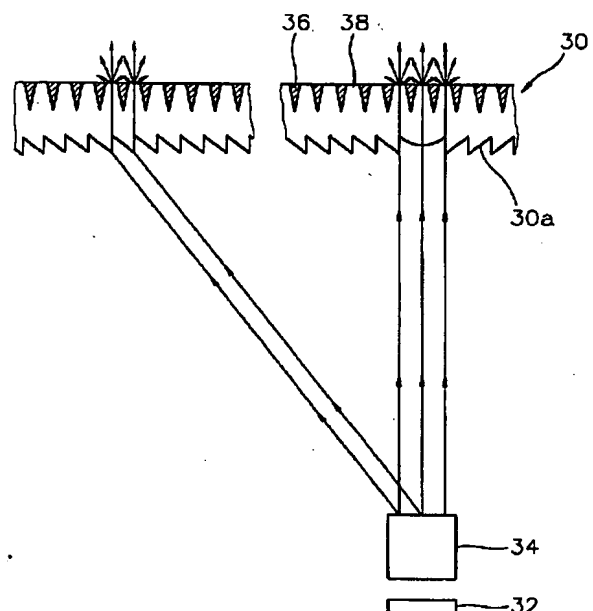
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外7名)

(54) 【発明の名称】 背面投射スクリーン

(57) 【要約】

【課題】コントラストと輝度とが向上された背面投射スクリーンが開示される。

【解決手段】 投射レンズ34から投射された投射光束を受けて観察者側に出射させるためのスクリーン30を含む。前記スクリーン30の投射レンズ34からの投射光束の入射面側には前記投射光束を集光させるためのフレネルレンズ30aが形成される。スクリーン30の観察者側面にはスクリーン30に入射する外部光は吸収し、フレネルレンズ30aから入射される光は反射させるための黒色吸収体36と、前記透過光束を分散させるための光分散層38が形成される。これは新しい形態の光分散システムを有する1シート構造のスクリーンとして制作が容易で良好な品質の映像が形成できるものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 投射レンズから入射された投射ビームを背面から受けて観察者側に透過させるためのスクリーンと、

前記スクリーンの投射レンズからの投射ビームの入射面に形成され前記投射ビームを集光させるためのフレネルレンズと、

前記スクリーンの観察者側の面に形成されスクリーンに入射される外部光を吸収し前記フレネルレンズから入射した光を反射させるための光吸収手段と、

スクリーンの観察者側の面に形成され、背面側から入射した投射ビーム及び前記光吸収手段からの反射ビームを分散させるための光分散手段とを含むことを特徴とする背面投射スクリーン。

【請求項2】 前記光吸収手段はスクリーン内側に所定の大きさの頂角を有して内側に行くほど幅が狭く形成されることを特徴とする請求項1に記載の背面投射スクリーン。

【請求項3】 前記光吸収手段は側面に二つの反射面が形成され、上部及び下部面が二等辺三角形で形成されたことを特徴とする請求項2に記載の背面投射スクリーン。

【請求項4】 前記光分散手段が分散層であることを特徴とする請求項2に記載の背面投射スクリーン。

【請求項5】 前記光吸収手段の二つの反射面がなす頂角の大きさは次の式を満足することを特徴とする請求項4に記載の背面投射スクリーン。

$$\phi < 2\theta_{\text{TR}} = \pi - 2 \arcsin(na/nb)$$

ここで ϕ は反射面の頂角とし、 θ_{TR} は総内部反射角とし、 na はスクリーンの屈折率とし、 nb は光吸収手段の反射面部分の屈折率とする。

【請求項6】 前記光吸収手段は黒色吸収体であり、観察者の側面が外光を容易に吸収できるように黒色を示すことを特徴とする請求項4に記載の背面投射スクリーン。

【請求項7】 前記光吸収手段は多量の光吸収性粒子を含むことを特徴とする請求項4に記載の背面投射スクリーン。

【請求項8】 前記光吸収手段の反射面は樹脂で平滑にコーティングして製造することを特徴とする請求項4に記載の背面投射スクリーン。

【請求項9】 前記スクリーンの光吸収手段の表面と分散層の表面とが一平面上に形成されることを特徴とする請求項4に記載の背面投射スクリーン。

【請求項10】 前記背面投射スクリーンがアクチュエーティドミラーアレイを利用したプロジェクター用スクリーンであることを特徴とする請求項4に記載の背面投射スクリーン。

【請求項11】 前記光吸収手段はスクリーンの観察者側面に所定の間隔をおいて分散層と交互に多数個形成さ

れていることを特徴とする請求項4に記載の背面投射スクリーン。

【請求項12】 前記光吸収手段と前記分散層が交互に配列されており、層間配列が互いに行き交うように形成されることを特徴とする請求項11に記載の背面投射スクリーン。

【請求項13】 前記層間配列が互いに行き交うようになって全体的に格子模様で形成されることを特徴とする請求項12に記載の背面投射スクリーン。

10 【請求項14】 前記分散層の幅 a と前記光吸収手段の幅 b が次の式を満足することを特徴とする請求項12に記載の背面投射スクリーン。

$$a = d \cdot \tan \theta \sec 2\theta$$

$$b = 2d \tan \theta$$

ここで、 d は光吸収手段の観察側の面から頂角までの高さとし、 θ は反射面の頂角の $1/2$ とする。

【請求項15】 前記分散層の幅 a と前記光吸収手段の幅 b とが同一の値であることを特徴とする請求項14に記載の背面投射スクリーン。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は背面投射スクリーンに関するものであり、より詳細には映像の輝度とコントラストが向上され1シート構造を有する新しい形態のプロジェクター用背面投射スクリーンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、画像表示装置は表示方法により直視型画像表示装置と投写型画像表示装置に分けられる。直視型画像表示装置には陰極線管（以後、CRTと称する）がある。しかし、これは解像度が高くて画質は優秀であるが、画面が大きくなるにつれ重量及び厚さが増大して全体的なサイズが大きくなりすぎ、値段が鼠算式に上昇する問題点があって大画面を具現するのに限界がある。

【0003】投写型画像表示装置、つまり、プロジェクターには液晶表示装置（以後、LCDと称する）、プラズマパネルディスプレイ（以後、PDPと称する）などがある。これはスクリーンの後ろに位置された映像源がスクリーンを向いた投射軸に沿って光を前方に投射させスクリーン表面に映像を形成するようになっており、この映像がスクリーンの前面にある観察者に入射するようになっているものである。これは直視型とは違って薄型化が可能で大画面を容易に具現できる。ところが、これらは光効率が低く解像度が低いという問題点がある。

【0004】特に、LCDの場合、偏光板による光損失が大きくLCDを駆動するための薄膜トランジスターが画素ごとに形成されており、開口率を上げることに限界があるために光の効率が極めて低いという短所がある。

これに反して新しい投写型画像表示装置として米国のA

ura社によってアクチュエーティッドミラーアレイ（以後、AMAと称する）を利用したプロジェクターが開発された（米国特許第5,126,836号及び5,159,225号、並びに米国特許第5,085,497号及び5,175,465号参照）。

【0005】AMA装置は内部に多数の鏡を配列して印加される電界により前記鏡が傾斜するようにした装置であり、光源から入射された光を所定の角度に調節することによりスクリーンに画像が投射されるように構成されている。一般的に鏡の下部に形成されるアクチュエータは印加される電気的な画像信号及びバイアス電圧により発生する電界により変形を起こす。前記アクチュエータが変形を起こす際に、前記アクチュエータの上部に装着されたそれぞれの鏡が傾斜になるものである。従って、前記傾斜した鏡により光源から投射された光を所定角度に反射させられるようになる。前記それぞれの鏡を駆動するアクチュエータとしてはPZT（ $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ ）やPLZT（ $(\text{Pb}, \text{La})(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ ）などの圧電物質が利用される。またPMN（ $\text{Pb}(\text{Mg}, \text{Nb})\text{O}_3$ ）などの電歪性物質も前記アクチュエータの構成材料として使用できる。鏡によって反射した光とスリットを通過した光は集光レンズ及び投射レンズを通過した後スクリーンに入射ずく。

【0006】AMAを利用したプロジェクターは1次元AMAを利用するものと2次元AMAを利用するものとして区別される。1次元AMAは鏡面が $M \times 1$ のアレイで構成され、2次元AMAは鏡面が $M \times N$ アレイで構成されている。1次元AMAを利用するプロジェクターは走査鏡を利用して $M \times 1$ 個の光線を線走査させ、2次元AMAを利用するプロジェクターは $M \times N$ 個の光線を線走査させ映像を再生する。これは前記したLCDより光効率が高いという利点があって最近関心が高まっている素子である。

【0007】これらプロジェクターは、投射レンズにより小さいビデオ源に再生される映像を拡大して背面投射スクリーンに再生するようになっている。背面投射映像の質は最近より向上し家庭用及び産業用に広く適用されている状況である。そして、これらの解像度を上げて光透過率をより向上させより広い視野角を得るための研究が盛んに遂行されている。

【0008】図1にはこのようなプロジェクターの映像再生作用を調べるために背面投射スクリーンを含む従来のLCDを例にしてこれの構成要素を概略的に示した。

【0009】LCDプロジェクターは大きくビデオ源になるLCDパネル12、投射レンズ14及びスクリーン10を含んでおり、前記スクリーン10は背面投射スクリーンとして投射レンズ14側にフレネルレンズ10aが、観察者側にレンチキュラーレンズ10bが形成されている。符号16は光軸を示す。

【0010】図2にはAMAプロジェクターの構成を示

した。これはAMAパネル22、投射レンズ24、スクリーン20を含んでおり、同じくスクリーン20の投射レンズ24の側にはフレネルレンズ20aが、観察者側にレンチキュラーレンズ20bが形成されている。符号26は光軸を示す。

【0011】二つの図面で前記スクリーン10、20は単一のシートで構成されており、これは比較的透明な樹脂の材質でなされる。たとえば、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリカーボナイト樹脂、オレフィン樹脂、スチレン樹脂などの材料が使用される。これら合成樹脂材料を圧出、加熱圧着、射出成形などの方法により製造される。

【0012】スクリーンの内部には酸化珪素（ SiO_2 ）、炭酸カルシウム（ CaCO_3 ）、3酸化チタン（ TiO_3 ）、硫酸バリウム（ BaSO_4 ）、酸化亜鉛（ ZnO ）、水酸化アルミニウム（ $\text{Al}(\text{OH})_3$ ）、粉末ガラスなどのような分散剤の粒子を添加してスクリーンに入射される光ビームの垂直及び水平方向の分散率を高める。または、スクリーンの表面に分散層を形成したり、分散剤の添加と分散層の形成を同時にしたりする。

【0013】フレネルレンズ（10a、20a）は投射レンズ側で見ると同心円の形態であり、投射レンズ14、24からの投射イメージビームに対してフィールドレンズの役割をしてスクリーンに投射されたビームを観察者方向に集束させる。以後、投射ビームはスクリーンの内部に含まれた分散剤や分散層によってある程度分散されるが、必要とする視野角により分散剤の濃度や厚さを決定するようにする。

【0014】最終透過光路にあるレンチキュラーレンズ10b、20bは前記過程により分散され出た投射イメージビームを水平方向に沿って水平視界角に一層分散させる役割をする。これは多数の微細なシリンダ型レンズが周期的に配列された形態のレンチキュラ面で構成されている。このようなレンチキュラ面を有するスクリーンは入射した光を効率的に分散させることができる。

【0015】前述したような構造を有する従来のプロジェクターでは、ビデオ源の全フィールド光が投射レンズを通じて発散され、この投射された全フィールド光はフレネルレンズを経て平行光束に変換され同一の分散特性を有するように変換され、この光が分散剤とレンチキュラーレンズを介して水平及び垂直方向に分散される。このような過程で、観察者は、スクリーンに投影された投射イメージビームを一定の垂直、水平視界角を有しながら観察できるものである。

【0016】図3A、3B、3Cには前記スクリーンの中でLCD用スクリーン10を例にして多様な形を示しており、一方の面は同一な形態のフレネルレンズ10a面に形成されており、他方の側面はいろいろな形態のレンチキュラーレンズ10b₁、10b₂、10b₃面に

形成されている。つまり、これは高い透明度を有する樹脂材料を基材にして内部に分散剤をランダムに混入した後加工して、投射レンズ側にはフレネルレンズを形成し、観察者側には多様な形態のレンチキュラーレンズを形成させたものである。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】前記レンチキュラーレンズは使用される光量の制限で一定の視界角内のみで一定の明るさを維持する目的で投射イメージビームの発散角を制限するために使用する。ところが前記したような従来の背面投射スクリーンは分散剤添加や分散層の形成によって生ずる後方反射による透過ビームの損失が追加され、スクリーン全体としての明るさが減少してしまう。また、外部光がレンチキュラーレンズ面に入射すると、多重反射する光が増大するため、投射レンズ側からスクリーンに投影されたイメージが観察者側で見る際にコントラストが顕著に低下する問題点もある。

【0018】コントラストを向上させるためにLeeによる米国特許第5,064,273及びInoueによる米国特許第4,525,029号では、背面投射スクリーンのレンチキュラーレンズ面に外光吸収のためのブラックストライプを形成している。また、外光の反射を減少させるためにレンチキュラーレンズの間の溝部に無反射黒色の表面が形成されたテレビ用の背面投射スクリーンがBradley, Jr.による米国特許第4,701,202号に開示されている。

【0019】前記したコントラストの低下問題以外にも図3A、3B及び3Cに示しているように、レンチキュラーレンズ自体も形状が複雑で制作が難しく複雑でありこれの上部にブラックストライプを形成したり黒色の表面を形成することも大変難しい工程であるために製造コストが上昇する問題がある。また、これらはすべてストライプ形態であるためにモアレ模様が発生する問題も有している。

【0020】さらに、視野角を広くするための努力も盛んに行われている。Inoue et al.による米国特許第4,468,092号では広い視野角を有する背面投射スクリーンを開示している。特に、多数の観察者がある場合にこれら観察者は通常水平方向に広く位置するために光を大きな水平角で拡大することが望ましい。これは光ビームの水平方向分散度を向上させ水平視野角を大きくしなければならないことを意味する。このような要求に応じて視野角をより大きくするための努力も続けられている。

【0021】本発明は以上のような従来プロジェクターの背面投射スクリーンにおいての問題点を解決するためのものであり、本発明の目的はコントラスト及び輝度を向上させより優秀な品質の映像を得るためにレンチキュラーレンズの代わりに新しい構造の光分散層を有する背面投射スクリーンを提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、投射レンズから投射された投射ビームを背面から受けて観察者側に透過させるためのスクリーンと、前記スクリーンの投射レンズからの投射ビームの入射面側に形成され、前記投射ビームを集光させるためのフレネルレンズと、前記スクリーンの観察者側の面に形成され、スクリーンに入射する外部光を吸収し前記フレネルレンズから入射される光を反射させるための光吸収手段と、スクリーンの観察者側の面に形成され、背面から入射した投射ビーム及び前記光吸収手段からの反射ビームを分散させるための光分散手段とを含むプロジェクター用背面投射スクリーンを提供する。

【0023】特に前記光吸収手段はスクリーン内側に所定の大きさの頂角を有して内側に行くほど幅が狭くなり、スクリーン内部に形成される二つの面は反射面となされてフレネルレンズを通過して光吸収手段に入射する光はすべて前記反射面によって反射することが望ましい。また二つの反射面がなす頂角の大きさは次の式を満足する際に全反射の効果が得られる。

$$\phi < 2\theta_{TIR} = \pi - 2 \arcsin(n_a/n_b)$$

（前記式で、 ϕ は反射面の頂角を意味し、 θ_{TIR} は総内部反射角であり、 n_a はスクリーンの屈折率を意味であり、 n_b 光吸収手段の反射面部分の屈折率を示す）

【0024】また、前記光吸収手段は観察者の側の面が黒色でコーティングされた黒色吸収体になっており、全反射面は平滑にコーティングされていることが望ましく、前記スクリーンの光吸収手段と光分散手段の表面は同一平面状に形成することが可能である。前記光吸収手段は黒色吸収体で構成され得るし、多量の吸光材粒子を含んでなされることもでき得る。

【0025】前記光吸収手段は観察者側面に所定の間隔をおいて多数個形成し、前記光吸収手段と前記光分散手段とを交互に配列し、層間配列が互いに行き交うようにして全体的に格子模様になるように製造することが特に望ましい。

【0026】前記光分散手段としては入射される光の分散効率を最大限上げるために表面に微細なマトリックス型の溝が刻まれた分散層であることが望ましい。

【0027】

【作用】このような構成を有する本発明はコントラストと輝度を向上させるために背面投射スクリーンであり、投射レンズ側にフレネルレンズを形成し観察者側にはスクリーン内部に全反射面を有しスクリーン前面には黒色でコーティングされた黒色吸収体及び光分散層を交互に配列させた新しい形態の背面投射スクリーンを提供する。これは透過面形状が単純化されたものであり、コントラストと輝度が向上されるだけでなく優秀な分散層を有するものである。

【0028】以上のような本発明の目的と別の特徴及び

長所などは参照した本発明のいくつかの好適な実施例に対して以下の説明から明白になるであろう。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明を添付図面に基いて詳細に説明する。図4には本発明による背面投射スクリーンを含むプロジェクターの一実施例を概略的に示している。これはAMAを利用したプロジェクターであり光路も一緒に示している。

【0030】まず、概略的にはAMAパネル32、投射レンズ34及びスクリーン30を含み、スクリーン30の投射レンズ34の側にはフレネルレンズ30aが形成されている。スクリーン30の観察側はレンチキュラーレンズの代わりに黒色吸収体36と分散層38が形成されており、黒色吸収体36は断面が二等辺三角形の形で一定間隔をおいて分散層と交互に配置されている。光路を見ると投射レンズから投射されたビームはフレネルレンズを経てスクリーンに入射した後平行光束となり、スクリーン表面の分散層で水平及び垂直方向に分散される。

【0031】前記分散層の表面は極めて微細なマトリックス模様の溝が刻まれた形態を有しており、これは入射した光の分散に大変有利な構造である。本発明のスクリーンは従来含ませた分散剤を含まなくても前記分散層によって充分な分散がなされる。かえって分散剤の添加により誘発される後方反射による光効率を考えると添加しない方が望ましい。

【0032】図5には前記黒色吸収体36を拡大して斜視図で示している。これは全体的に三角柱の形態をなしている。観察者側を向くA面は平滑でないようにして黒色に形成して外部光を吸収しやすいようにする。反面、スクリーン30の内側には所定の頂角を有するように傾斜した全反射面36aが形成されており、この面は平滑状態であるか又は平滑になるようにコーティングされて入射した光の全反射が起こりやすいように形成する。フレネルレンズを通過した光の中で黒色吸収体に入射する光は全反射面により分散層の方向に全反射されるために、投射レンズから入射した光の大部分が分散層を経てスクリーンの前面から出射するようになる。

【0033】図6には黒色吸収体36の全反射面36aによる反射ビームの光路を詳細に示す。スクリーン30に入射したビームはフレネルレンズ30aにより平衡拘束とされ、観察者方向に集光する。分散層に入射したビームはスクリーンを透過して出射する。黒色吸収体に入射したビームは黒色吸収体の全反射面で反射され透明な分散層38を経て観察者側に分散し反射する。従って、スクリーンに入射したビーム全体が分散層で分散されるようになる。

【0034】図5及び図6において、スクリーンのフレネルレンズに垂直に入射したビームと全反射面がなす角を θ とし、スクリーンの透明な部分の屈折率を n_a と

し、黒色吸収体の全反射面部分の屈折率を n_b とする際に、全反射が起こるためには $n_b > n_a$ でなければならぬためにこれらによって決定される総内部反射の条件は次のようになる。

$$\theta_{TIR} = \pi/2 - \arcsin(n_a/n_b)$$

【0035】従って前記各 θ が前記 θ_{TIR} より小さくなるように黒色吸収体を形成して全反射が起こりやすいようにする。黒色吸収体のスクリーンの内部側の頂角をとすれば $\phi = 2\theta$ であるために結局は次の条件を満足しなければならない。

$$\phi = 2\theta < 2\theta_{TIR} = \pi - 2\arcsin(n_a/n_b)$$

【0036】結局、スクリーンの透明部分の屈折率と黒色吸収体の全反射面の屈折率によって黒色吸収体のスクリーンの内部頂角の大きさを決定できる。

【0037】図7には本発明による背面投射スクリーンの一部を斜視図として示す。スクリーンは図面に示しているように投射ビームの入射面側にフレネルレンズ30aが形成されており、観察者側には黒色吸収体36及び分散層38が形成されている。前記黒色吸収体は多数個が所定の間隔をおいて分散層と交互に配列されている。特に、層間配列時に互いに行き交うようにしてスクリーン全体的には格子模様になるように製造することが望ましい。投射レンズから投射されスクリーンに入射された光は分散層を通過していろいろな方向に分散され外部光は黒色吸収体によって吸収されるものである。

【0038】外部光吸収量は透過部である分散層38の幅 a と観察者側に形成された黒色吸収体36の幅 b とを調整することにより調整できる。望ましい透過部の幅 a と黒色吸収体の幅 b が決められて θ を適切な値に設定すると黒色吸収体の深さ d がこれらから決定される。

【0039】図8には上記最適値を誘導する過程を説明するための図面を示す。図面において、フレネルレンズを通過して黒色吸収体36のアベックス36bに入射した臨界ビームが全反射される方向は隣接する黒色吸収体の一つのエッジ36c部分を通るようにすれば光の損失なしで一番高い効率を得られる。従って、図面のようにアベックスに入射した光ビームが隣接する黒色吸収体の一つのエッジ部分に全反射される場合、 a と b を入射角 θ と黒色吸収体の深さ d で示すと次のようである。

【0040】まず、図面から

$$b = 2d \tan \theta \quad \dots (1)$$

$$d = (a + b/2) \tan(\pi/2 - 2\theta)$$

ここで前記式(1)を代入すると、

$$d = (a + d \tan \theta) \tan(\pi/2 - 2\theta)$$

$$d = (a + d \tan \theta) \cot 2\theta$$

$$d \tan 2\theta = a + d \tan \theta$$

$$a = d \tan 2\theta - d \tan \theta$$

$$a = d \{ 2 \tan \theta / (1 - \tan^2 \theta) - \tan \theta \}$$

$$= d \tan \theta \{ (1 + \tan^2 \theta) / (1 - \tan^2 \theta) \}$$

$$= d \tan \theta \sec 2\theta \quad \dots (2)$$

前記式(1)及び(2)からaとbを θ とdで示すことができる。

【0041】レンチキュラーレンズのピッチはおおよそ0.8mm、1.0mm、1.2mmの大ききで設計される。本発明においても、たとえばaとbとの和は前記したピッチの値Pとして与えられ、aとbを同じ値に設計すると全反射面がなす頂角の大ききと黒色吸収体の深さが計算できる。

$a/b = 1 = 1 / (1 - \tan^2 \theta) - 1 / 2$ から

$\theta = 30^\circ$ が得られる。入射角が得られると黒色吸収体の深さが計算されいくつかのピッチを有する場合について得られた各パラメータの計算値を表1に示した。

【0042】

【表1】

【0043】前記した値以外にも与えられるピッチ値及び分散層の幅と黒色吸収体の幅の比により各構成要素がいろいろなサイズを有するスクリーンが製造でき得るが、これは使用されるシートの材料、適用されるプロジェクターなどにより異なることがあり得るために必要により適切に選択しなければならない。

【0044】前記表1ではaとbを同一の値にして計算した結果を示した。ところが、本発明者の実験結果、bが広がるほどコントラストが向上することが判明した。コントラストと分散層を考える際に、bがaより若干広い場合に最適の品質を有する画像を得ることができた。

【0045】本発明によるスクリーンはいろいろな方法により製造でき得るものである。たとえば、まず黒色吸収体を除いた部分を既存の方法である圧出、加熱圧着、射出成形などの方法により製造し、ここに三角柱形態の黒色吸収体を製造して全反射面になる部分には樹脂で全反射コーティングをする。完成された黒色吸収体を形成された溝部の間隔で配列し接着剤を使用してスクリーンの正しい位置に付着する。この場合使用される接着剤としてはビニルアセテート、アクリル接着剤、ウレタン接着剤、ブチルゴム、エチレンービニルアセテート接着剤などが可能であり、特にエチレンービニルアセテート接着剤は良好な透明度を有しているために特に適合である。

【0046】別の方法としてはまず、製造されたスクリーンで全反射面になる部分に全反射樹脂コーティングし、以後黒色吸収体が形成される溝部に吸光材粒子と接着剤を含む吸収剤を入れて乾燥後にスクリーン表面をポリシングして分散層と吸収層が完成でき得る。

【0047】

【発明の効果】以上で説明したように、本発明による方法で製造された背面投射スクリーンでは黒色吸収体の全反射面による水平方向の分散が向上する。さらに分散層による垂直方向の分散と水平方向の分散が一層改善され、観察者に必要な垂直視野角と水平視野角が形成され

る。また、スクリーン前面に形成された黒色吸収体が観察者側でスクリーンに入射する外部光を吸収できるために外部光がスクリーンで反射される量を顕著に減少させスクリーンの外部光に対する投射ビームのコントラストが向上される効果が得られるようになる。

【0048】また、図7に示しているように黒色吸収体と分散層を交互に配列させ、層間配列時に互に行き交うようにしてストライプ形態でない格子模様形成させると既存のスクリーンで垂直方向に配列されていたレンチキュラーレンズと投射ピクセルとのモアレ模様の発生の問題点も除去される効果が得られる。これは従来黒色吸収体をストライプ型で形成したスクリーンでは得られない効果である。また、本発明によるスクリーンは1シート構造のスクリーンであり分散層と吸収体を一平面に形成して形状が単純化されたために制作が大変容易であるために製造コストを減少させる効果をもたらす。

【0049】前記した効果は既存のCRTやLCD方式の背面投射光学系を含めて利用者が観察可能な表示を投影する背面投射ディスプレイではどこでも得られるが、より光効率が高いAMA方式の背面投射光学系に適用する際により豊富な光量によってより効果的な画面品質向上と視野角の向上の効果が得られる。

【0050】本発明は実施例によって詳細に説明されたが、本発明は実施例によって限定されず、本発明が属する技術分野で通常の知識を有するものなら本発明の思想と精神を離れず、本発明を修正または変更できるものであろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の背面投射スクリーンを含むLCDプロジェクターの構成を概略的に示している線図である。

【図2】従来の背面投射スクリーンを含むAMAプロジェクターの構成を概略的に示している線図である。

【図3】A、B及びCは従来の背面投射スクリーンの拡大断面図であり、一方の面にはフレネルレンズが形成され他方の面にはいろいろな形態のレンチキュラーレンズが形成されたスクリーンの多様な模様を示している線図の断面図である。

【図4】本発明による背面投射スクリーンを含むプロジェクターの構成を概略的に示している線図である。

【図5】本発明による背面投射スクリーンの構成部材である黒色吸収体の構造を拡大して示している斜視図である。

【図6】本発明による背面投射スクリーンを通過する光ビームの光路を示している線図である。

【図7】本発明による背面投射スクリーンを観察者側から見た一部斜視図であり、黒色吸収体の配列状態を示すための図面である。

【図8】分散層の幅と黒色吸収体の幅を決定するための誘導過程を示すための模式図である。

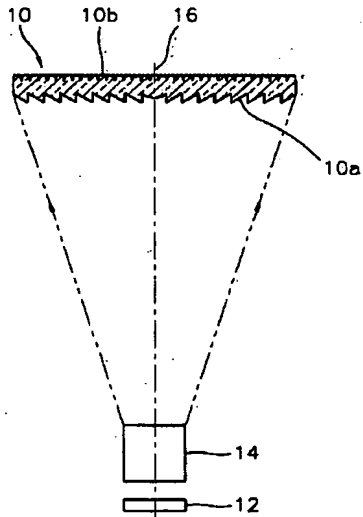
【符号の説明】

30 スクリーン
 30a フレネルレンズ
 32 AMAパネル
 34 投射レンズ
 36 黒色吸収体

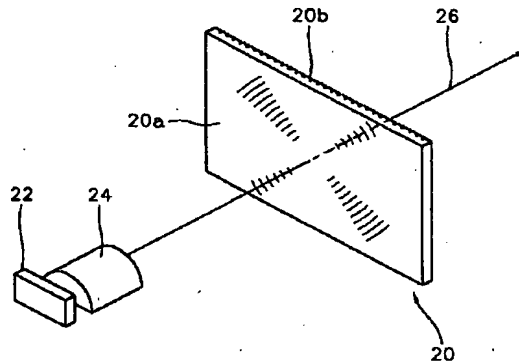
* 36a 全反射面
 36b アベックス
 36c エッジ
 38 分散層

*

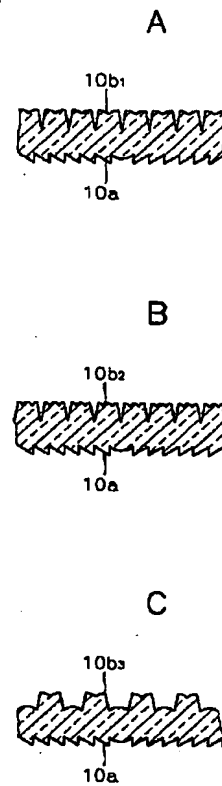
【図1】



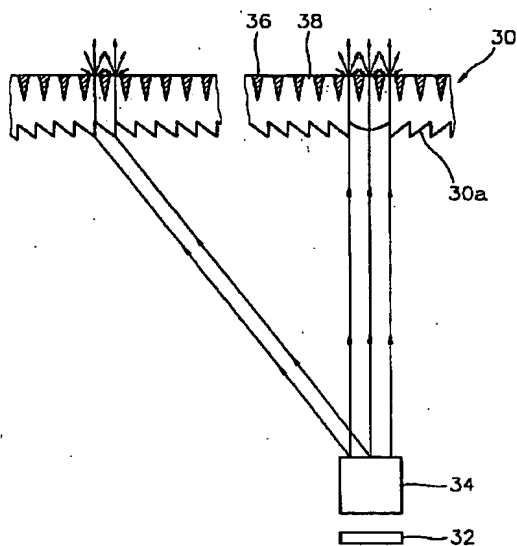
【図2】



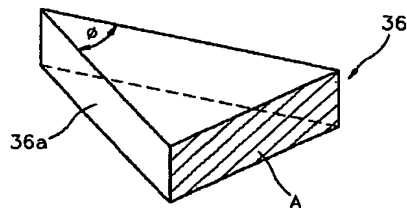
【図3】



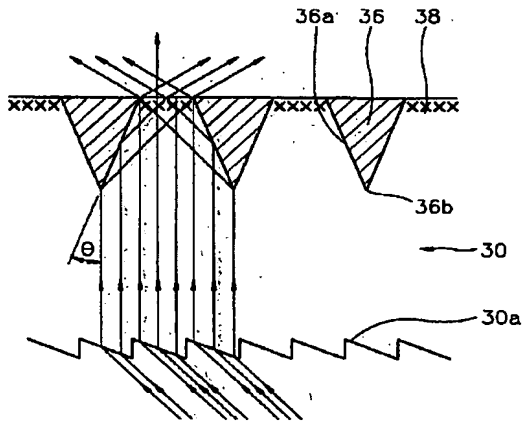
【図4】



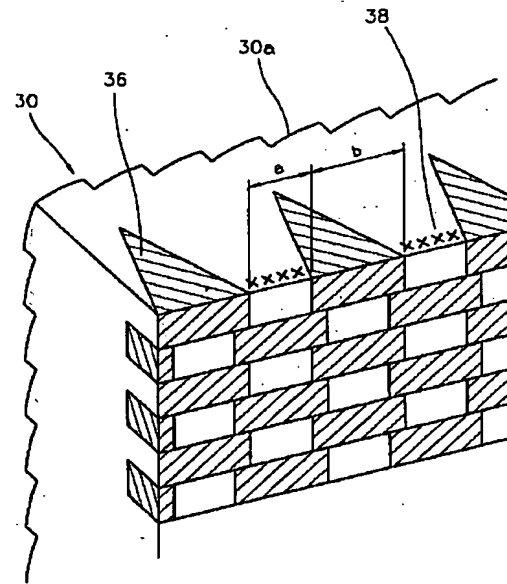
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

